



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   1 月 3 1 日  
Date of Application:

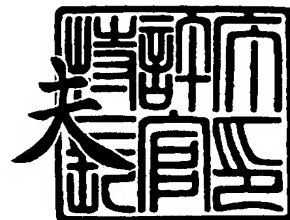
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 0 2 2 9 1 6  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 3 - 0 2 2 9 1 6 ]

出      願      人            日 立 プ リ ン テ ィ ン グ ソ リ ュ ー シ ョ ンズ 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 2 9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫





【書類名】 特許願

【整理番号】 2002-0009

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/06

【発明者】

    【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地 日立プリンティングソリューションズ株式会社内

    【氏名】 岡田 久雄

【発明者】

    【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地 日立プリンティングソリューションズ株式会社内

    【氏名】 中山 政義

【特許出願人】

    【識別番号】 302057199

    【氏名又は名称】 日立プリンティングソリューションズ株式会社

    【代表者】 片山 利昭

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 192648

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子写真装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 トナーとキャリアの混合物である 2 成分現像剤を用い、内部に磁極を有する現像ロールを備えた現像装置を用い、現像ロールに現像バイアス電圧として直流電圧と交流電圧を重畳して印加する現像バイアス電源を備え、トナーを感光体に現像して画像を形成する電子写真装置において、前記現像ロールと前記感光体に挟まれる空間における前記キャリアの体積割合を 3 2 % 乃至 4 6 % の範囲とすることを特徴とする電子写真装置。

【請求項 2】

前記キャリアの  $2000\text{ V/cm}$  の電界印加時の抵抗率を  $3 \times 10^4 \Omega \cdot \text{cm}$  以上とすることを特徴とする請求項 1 に記載の電子写真装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、トナーと磁性粒子であるキャリアとを混合した 2 成分現像剤を用いた電子写真装置に関わる。

【0002】

【従来の技術】

電子写真装置では、感光体を帯電し、画像データに応じた露光を行って、感光体上に画像パターンに対応した電荷分布を形成し、現像において電荷分布に応じてトナーを現像することによって初めて画像が目に見えるトナー像として現れる。その後、そのトナー像を紙へ転写し、熱定着によって紙上に固定し、画像として完成する。

【0003】

この現像においては、粒径 10 マイクロメートル前後の樹脂の粉体の着色粒子であるトナーと、フェライトやマグネタイト、鉄粉などの粒径が 50 から 150 マイクロメートルの磁性粒子であるキャリアを混合した 2 成分現像剤を用いる現像方式がある。

## 【0004】

また、現像装置では、内部に磁石を備え、外部円筒が回転する現像ロールによって現像剤を感光体と現像ロールの間隙である現像部に搬送している。現像部に搬送された現像剤は現像ロールに印加された現像バイアス電圧と感光体の表面電荷分布で決まる表面電位分布との関係で決まる電界によってトナーが表面電荷分布に応じて感光体上に付着する。

## 【0005】

このとき、直流電圧に交流電圧を重畳した現像バイアス電圧が用いる方法が知られている（例えば特許文献1、特許文献2参照）。この交流電圧を用いた現像バイアスの効果は、直流電圧が低い場合でも、交流を重畳することによって直流のみの場合に比べて現像されるトナー量を増加させることができることである。そのため、特に、現像剤を感光体に接触させることなく、現像する方式の非接触現像で用いるとその効果が大きくあらわれる。

## 【0006】

また、現像部での磁性粒子が占める体積の割合が1.5から30%で、現像ロール上の現像剤塗布量を5～50mg/平方cmとし（例えば特許文献3参照）、また、使用するキャリアの電気抵抗率を所定の範囲内にすること（例えば特許文献4参照）、等が知られている。さらに、関連する技術としては交流成分の周波数を1000から3000Hzにすることが知られている（例えば特許文献5参照）。これらの技術を用いることによって、現像バイアスに交流電圧を重畳して用いた場合に、良質の画像を得ることが出来るとしている。

## 【特許文献1】

特公昭63-25350号公報

## 【特許文献2】

特公平3-2304号公報

## 【特許文献3】

特公平8-1534号公報

## 【特許文献4】

特公平7-62779号公報

**【特許文献 5】**

特許第 2 6 4 6 2 2 1 号明細書

**【0 0 0 7】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上記の技術は、印刷速度が A 4 サイズの用紙で毎分 1 0 ページ程度の複写機で検討された技術であった。そのため、その技術を印刷速度が A 4 サイズの用紙で毎分 6 0 ページの高速プリンタで確認した結果、十分な良好な画像を得ることが出来なかった。具体的には、十分な画像濃度が得られなかった。ここで、十分な画像濃度とは、特許文献 3 に記載されているように、光学的反射濃度で 1 . 4 である。

**【0 0 0 8】**

本発明が解決しようとする課題は、印刷速度が毎分 6 0 ページを超えるような高速プリンタ或いは複写機の現像装置で交流電圧を現像バイアス電圧として用いた場合に、良好な画像を得ることである。

**【0 0 0 9】****【課題を解決するための手段】**

上記課題は、現像ロールと感光体に挟まれる空間におけるキャリアの体積割合を 3 2 % 乃至 4 6 % とすることで解決される。更には、前記キャリアの 2 0 0 0 V / c m の電界における抵抗率を  $3 \times 10^10 \Omega \text{ cm}$  以上とすることで解決される。

**【0 0 1 0】****【発明の実施の形態】**

以下、本発明を図面を用いて説明する。先ず、電子写真装置の画像形成過程を図 1 を用いて説明する。

**【0 0 1 1】**

図 1 で、時計方向に回転する感光体 1 は帯電器 2 によってその表面が一様に帯電され、露光器 3 は画像データに応じて光が明滅し、感光体 1 上では光が照射された部分が導電化して表面の電荷が消失する。

**【0 0 1 2】**

現像機 4 には、トナーとキャリアからなる 2 成分現像剤が保持されており、内部に磁石を備えた現像ロール 4 1 の回転にともなって感光体 1 と向かい合った領域へと搬送される。現像ロール 4 1 には、直流に交流を重畳した現像バイアス電圧が現像バイアス電源 4 8 から印加されており、感光体と同じ帯電極性のトナーは感光体と現像ロール間の電界の作用で、感光体表面の電荷が消失した場所に付着する。現像によって感光体 1 上に形成されたトナー像は、転写器 5 によって用紙 7 に転写される。用紙 7 に転写されたトナー像は、図示していないが、定着機での加熱によって融解されて、用紙 7 上に固定される。その後、感光体 1 上に残留したトナーを清掃機 6 で除去し、以後同様に画像形成が行なわれる。清掃機 6 で除去されたトナーは、トナーホッパ 4 2 に回収されて再び現像に使用される。

#### 【 0 0 1 3 】

現像によってトナーが消費されると、現像機 4 の現像剤中のトナー濃度が低下し、トナー濃度センサ 4 4 の出力値が変化し、制御部 4 6 で基準値と比較しトナー濃度が所定値より低下したことを検出すると、トナー補給ローラ 4 3 を駆動して、トナーホッパ 4 2 から現像機 4 内にトナーを補給する。トナー濃度センサ 4 4 の出力が所定のトナー濃度に対応した値になると、現像機 4 内のトナー濃度が過剰にならないように制御部 4 6 は補給ローラ 4 3 を停止させる。

#### 【 0 0 1 4 】

次に図 2 で現像部を詳しく説明する。

#### 【 0 0 1 5 】

現像機 4 内の、現像剤 8 は現像ロール 4 1 の回転（図 2 では反時計方向）に伴って、現像ロール上を搬送される。搬送された現像剤は、現像剤規制部材 4 7 で高さが規制され、規制部材 4 7 を通過後は、一様な塗布量の現像剤が感光体 1 と現像ロール 4 1 の対抗部分である現像部へ運ばれる。

#### 【 0 0 1 6 】

現像剤の塗布量は、現像剤規制部材 4 7 と現像ロール 4 1 の間隔で調節できる。この間隔をドクタギャップと呼ぶ。また、感光体 1 と現像ロール 4 1 との間隔を現像ギャップと呼ぶ。

#### 【 0 0 1 7 】

ドクタギャップを広くすると現像剤塗布量は多くなり、現像部で占める現像剤の体積密度は高くなる。すると感光体を擦る力も強くなるので、この密度が高すぎると印刷画像上にキャリアが擦った痕跡が現れてしまい、好ましく無い。そのため、上記従来技術では、現像部でのキャリアの占める体積割合を1.5～30%の間とし、現像部でキャリアがまばらな状態になるようにしてキャリアの擦りの影響が画像に現れないようにしている。なお、現像部でのキャリアの体積割合は、特許文献に記載されているように、現像剤塗布量のうち、キャリアのみの重量をキャリアの密度で割り、さらに現像ギャップで割ることによって得られる。

#### 【0018】

ところが、印刷速度がA4サイズ用の紙で毎分60ページを超えるプリンタで実験したところ、十分な画像濃度が得られず、また画像にも擦りの影響が現れていた。この理由は、従来例のような低速な複写機では現像部を現像剤が通過する時間が長いため、その時間内で感光体表面に移行する現像剤中のトナーの量が多く、十分な量が現像されるが、高速なプリンタでは現像部を通過する時間が短いため、感光体に現像されるトナー量が少なくなるためである。また、擦りの影響が現れているのは、擦ることができた、即ちキャリアの先端に付着して直接感光体に接触できたトナーが現像されやすかったため、擦った痕跡として画像に現れてしまったと考えられる。

#### 【0019】

結局、高速プリンタでは、現像部でトナーが感光体に現像される時間が短いため、従来のような現像剤塗布量が少ないと十分な量のトナーを現像できないことになる。

#### 【0020】

そこで、改めて現像剤の条件の検討を行い、十分な画像濃度が得られる条件を見出した。

#### 【0021】

検討には、印刷速度60ページ／分の日立工機製LB060A形改造機を用いた。現像部の条件は、現像ギャップ0.8mmである。また、キャリアは平均粒径95 $\mu$ mの樹脂被覆マグネタイトキャリアで、トナー濃度を3%に調合した現

像剤を用いた。なお、画像濃度は、現像バイアス電圧や、現像ロールの速度によっても調節は可能である。しかし、極端な条件では、背景部の汚れ（カブリ）等の画質不良を引き起こすので、適正に使える範囲は限られている。その範囲は、現像バイアスの直流分が300Vから500V、現像ロールの速度は感光体の速度に対して周速比で1.4倍から2.1倍の範囲であり、この範囲では画像不良の問題は生じなくできる。上記実験は、その範囲のほぼ中央の条件である、現像バイアス直流分400V、周速比1.8で実施した。また、交流バイアスはピークピークの振幅で1400V、周波数は4kHzの正弦波を重畳した。

#### 【0022】

検討の結果、現像部でのキャリアの体積割合、画像濃度、現像ロール上現像剤塗布量との関係に、下記の結果が得られた。

#### 【0023】

| 条件      | 体積割合  | 現像剤塗布量            | 画像濃度    |
|---------|-------|-------------------|---------|
|         |       | ( 1 平方 c m 当 たり ) |         |
| N o . 1 | 1 1 % | 4 4 m g           | 0 . 8 0 |
| N o . 2 | 2 6 % | 1 0 6 m g         | 1 . 3 5 |
| N o . 3 | 3 2 % | 1 3 1 m g         | 1 . 4 0 |
| N o . 4 | 4 0 % | 1 6 3 m g         | 1 . 4 0 |
| N o . 5 | 4 6 % | 1 8 8 m g         | 1 . 4 0 |

この結果から、現像部に占めるキャリアの体積割合が32%以上で十分な画像濃度が得られることが判った。また、体積割合が46%を超える場合には、画像に擦りの影響が現れてしまった。したがって、擦りの影響が無く、十分な画像濃度が得られる体積割合は、32%から46%の間であることがわかる。

#### 【0024】

次に、上記条件範囲において、使用するキャリアの電気抵抗率についての検討結果を説明する。

#### 【0025】

抵抗が低い場合には、交流バイアスを印加した場合に、感光体の電位と現像ロールの電位との差が大きくなった場合に、キャリアが感光体に現像されてしまう



というキャリア飛びの問題が生じた。このキャリア飛びが生じると、転写において、キャリアが付着した部分周辺の画像が転写されなくなり、画像欠陥が生じてしまう。このキャリア飛びは、感光体電位と現像ロール電位との電位差が大きくなったときに、キャリアに電荷が注入されて感光体に静電的に吸着してしまうために生じる現象である。キャリアの抵抗が低い場合に電荷が注入しやすいので多く発生する。現像バイアスに交流を重畳する場合は、電位差が大きくなる期間が必ず生じるので、電荷注入が起こりやすくなり、キャリア飛びが生じやすいのである。しかし、キャリアの抵抗が高くても、本実施例のように現像部でキャリアが占める体積割合を大きくした場合には、感光体 1 と現像ロール 4 1 との間で、キャリアとキャリアの接触点の数が多くなるので、全体の電気抵抗が低下して電荷注入が起こりやすくなり、キャリア飛びは増加する。このキャリア飛びを低減するためには、キャリアの高抵抗化が有効であり、その検討結果を説明する。

#### 【0026】

先ずキャリアの電気抵抗の測定方法について説明する。図 3 は測定に用いた装置構成概略を示す。図 3 で、上下の電極 8 2 と 8 4 でキャリア 8 5 を挟みこみ、電気抵抗を高抵抗計 8 1 で測定する。抵抗率は、測定した抵抗値に電極 8 2、8 4 の面積を掛けて、キャリアの厚み D で割って得られる。抵抗測定の場合は、特許文献の方法に準じ、キャリアの厚みを 0.4 cm、キャリアに印加する荷重を上部の電極 8 2 の重量を調節して 1 平方 cm あたり 0.25 kg とし、キャリアに印加する電界強度はパラメータとして変えた。なお、図 3 で、ガード電極 8 3 と絶縁樹脂 8 6 は測定誤差を回避するためであり、通常高抵抗測定で行われている工夫である。

#### 【0027】

以下に測定を行ったキャリアと、図 4 に測定結果の抵抗率－印加電界強度特性を示す。キャリアは被覆する樹脂の量と、樹脂に添加する導電剤の量を調整して、抵抗を変えた。下記にキャリアの条件を示す。

#### 【0028】

| 記号  | 粒径 ( $\mu\text{m}$ ) | 被覆条件         |
|-----|----------------------|--------------|
| C-1 | 55                   | 樹脂量 3 導電剤量 0 |

|     |     |       |                     |
|-----|-----|-------|---------------------|
| C-2 | 5 5 | 樹脂量 2 | 導電剤量 0              |
| C-3 | 5 5 | 樹脂量 1 | 導電剤量 0              |
| C-4 | 5 5 | 樹脂量 3 | 導電剤量 0. 3           |
| C-5 | 5 5 | 樹脂量 3 | 導電剤量 0. 4           |
| C-6 | 6 5 | 樹脂量 1 | 導電剤量 0. 5           |
| C-7 | 8 0 | 樹脂量 1 | 導電剤量 0. 5           |
| C-8 | 9 5 | 樹脂量 1 | 導電剤量 1. 0 (基準の被覆条件) |

図 4 の横軸 E は、キャリアに印加する電界強度、縦軸 R は抵抗率である。

#### 【 0 0 2 9 】

図 4 で、キャリアの抵抗は印加電界強度を大きくしていくと低下してくる特性があることがわかる。これはキャリアでは一般的な特性であり、電界強度が大きくなると、キャリア被覆樹脂の絶縁性がすこしずつ低下したり、部分的に絶縁が破られるようになって、電流が流れやすくなってくるためと考える。

#### 【 0 0 3 0 】

図 4 から、C-1、C-2、C-3 を比べると、被覆する樹脂の量を少なくすると抵抗が低下することがわかる。これは、被覆樹脂が薄くなって絶縁性が低下するため、電界強度が強くなると絶縁が破られるためである。C-1、C-4、C-5 から添加する導電剤の量を増やすほど抵抗が低下することがわかる。導電剤の添加量を増やすと、被覆樹脂中、導電剤が存在する部分で電界強度が強くなってくると、樹脂の絶縁が破壊されるものと考えられる。更に導電剤を増加させて抵抗を低下させた、C-6、C-7、C-8 については、抵抗がかなり低くなることが予想されたので、現像実験を行う際のキャリア飛びを減らすために、キャリア粒径を大きくした。

#### 【 0 0 3 1 】

これらのキャリアが現像部で約 4 0 % の体積を占める条件で交流バイアスを重畳した場合、C-1 から C-5 までのキャリアは、キャリア飛びが画質上の問題を引き起こすことは無かった、しかし、C-6、C-7、C-8 のキャリアではキャリア飛びが生じ、画像欠陥が発生してしまった。特に、C-8 は直流現像バイアスのみではキャリア飛びを抑えられる粒径であるが、交流を重畳した場合に

はキャリア飛びを押さえられなかった。

#### 【0032】

また、このようなキャリアを用いた場合は、交流電圧を重畳した場合には、感光体表面に点状の傷が発生し、印刷画像に黒点として現れてきた。これはキャリアの抵抗が低いため現像ロールに印加した電圧が直接感光体表面に作用するようになり、感光体と現像ロールの電位差が大きくなる交流電圧の位相でキャリア先端から感光体へ放電が生じてしまったためである。そのため、感光体に穴が開き、下地の電極が現れてしまい、その部分はもはや帯電しなくなるため、常にトナーが現像されることになり、黒点として現れてきたと考える。

#### 【0033】

これらのことから、現像部でのキャリアの体積割合が高い場合（従来の1.5～30%に対して、32～46%のように）交流バイアスを用いる場合には、キャリアの抵抗率は従来以上に高くする必要があることが判った。

#### 【0034】

図4の結果からは、C-5で示すキャリアの結果から、少なくとも、キャリアへの印加電界強度2000V/cmで、抵抗率が $3 \times 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上とすれば、交流バイアスを重畳した現像バイアスを使った場合にもキャリア飛びが画質に影響しない程度に抑えられることが判る。また、放電が生じなくなり、感光体が傷つくことも無くなった。

#### 【0035】

以上に示したように、印刷速度が毎分60ページと高速なプリンタでは、従来のように現像ロール上の現像剤塗布量を少なくして、現像部でのキャリアが占める体積を小さくすると十分な量のトナーが現像されなくなる。そのため、現像剤塗布量を多くし、現像部でのキャリアが占める体積割合を多くし、その場合の全体の抵抗低下をキャリアそのものを高抵抗化することで補償する。それによって、交流バイアスを重畳した現像バイアスを適用できるようになり、擦りの影響が現れない良質な画像を得ることができる。

#### 【0036】

#### 【発明の効果】

本発明によれば、高速プリンタにおいても交流バイアスを重畳した現像バイアスを用いることが可能になり、良質な画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施例を示す構成図。

【図 2】 図 1 における現像部の断面図。

【図 3】 本発明におけるキャリア抵抗の測定装置の構成図。

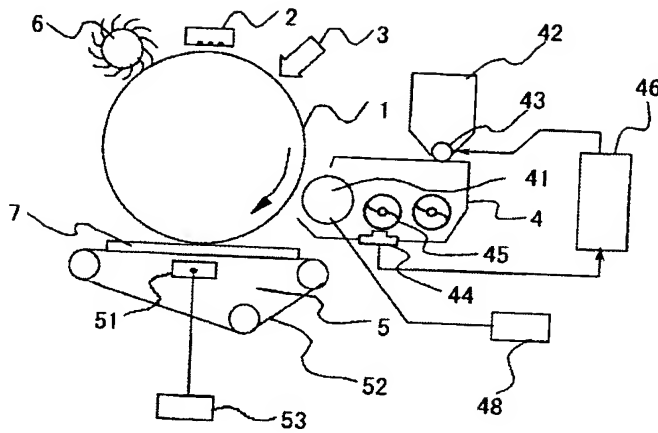
【図 4】 本発明におけるキャリア抵抗の印加電界特性図。

【符号の説明】

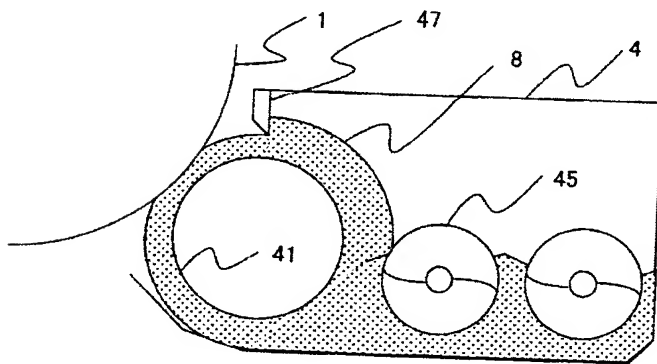
1 は感光体、2 は帯電器、3 は露光器、4 は現像機、5 は転写器、6 は清掃機、7 は用紙、8 は現像剤、11 は本発明のトナーの転写特性、41 は現像ロール、42 はトナーホッパ、43 はトナー補給ローラ、44 はトナー濃度センサ、45 は攪拌スクリュウ、47 は現像剤規制部材、48 は現像バイアス電源、51 は帯電器、52 はベルト、53 は転写電源、81 は高抵抗計、82 は加重兼電極、83 はガード電極、84 は測定電極、85 はキャリア、86 は絶縁樹脂、C-1 から C-8 は各々異なるキャリアの抵抗率-電界強度特性である。

【書類名】 図面

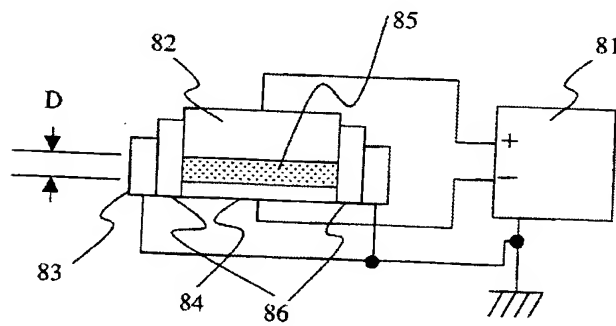
【図 1】



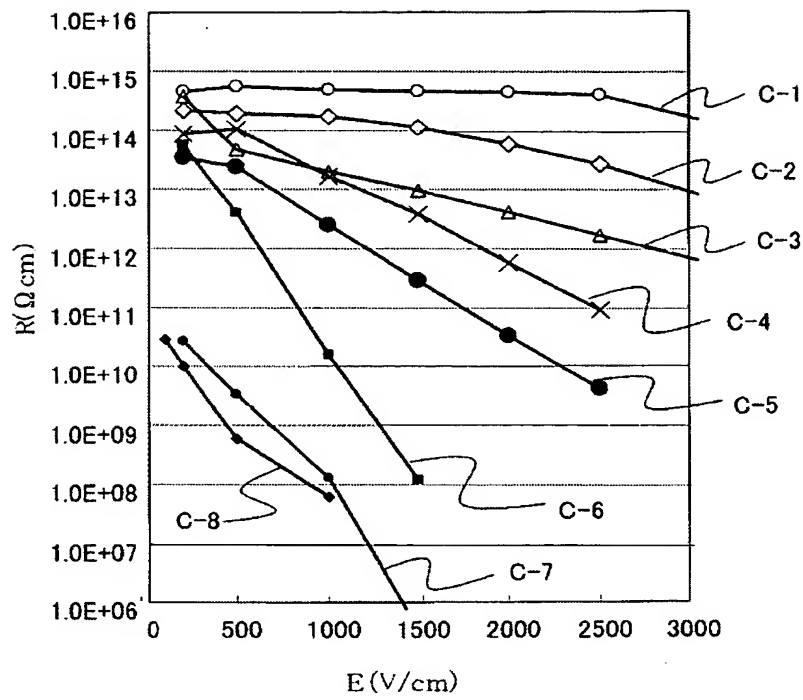
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

本発明は、印刷速度が毎分 60 ページを超えるような高速プリンタ或いは複写機の現像装置で交流電圧を現像バイアス電圧として用いた場合に、良好な画像を得ることを課題とする。

【解決手段】

トナーとキャリアの混合物である 2 成分現像剤を用い、内部に磁極を有する現像ロールを備えた現像装置を用い、現像ロールに現像バイアス電圧として直流電圧と交流電圧を重畳して印加する現像バイアス電源を備え、トナーを感光体に現像して画像を形成する電子写真装置において、前記現像ロールと前記感光体に挟まれる空間における前記キャリアの体積割合を 32 %乃至 46 %の範囲とする。更には、前記キャリアの  $2000\text{ V/cm}$  の電界印加時の抵抗率を  $3 \times 10^9$  の  $10$  乗  $\Omega\text{ cm}$  以上とする。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

|         |                          |
|---------|--------------------------|
| 特許出願の番号 | 特願 2 0 0 3 - 0 2 2 9 1 6 |
| 受付番号    | 5 0 3 0 0 1 5 2 2 8 4    |
| 書類名     | 特許願                      |
| 担当官     | 第二担当上席 0 0 9 1           |
| 作成日     | 平成 1 5 年 2 月 3 日         |

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成15年 1月31日

次頁無



特願 2003-022916

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[302057199]

1. 変更年月日  
[変更理由]

2002年10月 1日

新規登録

住 所  
氏 名

神奈川県海老名市下今泉810番地

日立プリンティングソリューションズ株式会社

2. 変更年月日  
[変更理由]

2003年 9月17日

住所変更

住 所  
氏 名

東京都港区港南二丁目15番1号

日立プリンティングソリューションズ株式会社